

**PENGARUH PENERAPAN MEDIA ANIMASI TERHADAP PERGESERAN
KONSEP SISWA PADA KETIGA LEVEL REPRESENTATIF KIMIA
(MAKROSKOPIS, SUBMIKROSKOPIS, DAN SIMBOLIK) PADA
MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA UNTUK SISWA
KELAS XI SMA N 1 KERTOSONO NGANJUK**

***THE EFFECT OF ANIMATION MEDIAS IMPLEMENTATION FOR STUDENT
CONCEPTION SHIFTING OF THREE REPRESENTATIVE LEVELS OF
CHEMISTRY (MACROSCOPIC, SUBMICROSCOPIC, AND
SYMBOLIC) OF BUFFER FOR 11TH GRADE STUDENT
OF SMA N 1 KERTOSONO NGANJUK***

Adji Dovan Tri Rahmawan dan Sukarmin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
email: notfound_adji@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan media animasi terhadap pergeseran konsep siswa pada ketiga level representatif (makroskopis, mikroskopis, dan simbolik) pada materi pokok larutan penyangga. Metode penelitian yang digunakan adalah metode tes tertulis dimana soal yang diberikan berupa soal benar salah yang dikombinasikan dengan metode CRI (*Certainty Response Index*). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada konsepsi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami kenaikan pada 3 level representatif. Pada level makroskopis, CRIB kelas kontrol naik dari 0,80 menjadi 3,35, sedangkan pada kelas eksperimen naik dari 0,94 menjadi 3,48. Pada level submikroskopis, CRIB kelas kontrol naik dari 0,07 menjadi 3,42, dan pada kelas eksperimen naik dari 1,05 menjadi 3,47. Pada level simbolik, CRIB kelas kontrol naik dari 0,39 menjadi 3,35, dan pada kelas eksperimen naik dari 0,61 menjadi 3,49. Berdasarkan perhitungan CRIS, kedua kelas tidak mengalami miskonsepsi pada prakonsepsi dan penguasaan konsep akhirnya. Hasil CRI untuk kedua kelas menunjukkan bahwa kelas sampel telah masuk ke dalam kategori tahu konsep, namun kelas eksperimen melalui penerapan media animasi mampu menguasai konsep lebih baik dari kelas kontrol.

Kata Kunci : Pergeseran konsep, animasi, CRI, level representatif

Abstract

The purpose of this research is to learn about how animation media implementation can affect student conception shifting on three representative levels of chemistry (macroscopic, submicroscopic, and symbolic) of buffer. The data collecting method is a test which questions are right-wrong statement that have combined with CRI (Certainty Response Index). Basen on the result of research, students conception in control and experiment classes of three representative levels have increased. In macroscopic level, RCRI of control class increase from 0,80 to 3,48, and RCRI of experiment class increase from 0,94 to 3,48. In submicroscopic level, RCRI of control class increase from 0,77 to 3,42, and RCRI of experiment class raise from 1,05 to 3,47. In symbolic level, RCRI of control class increase from 0,39 to 3,35, and RCRI of experiment class increase from 0,61 to 3,49. Based on calculation of WCRI, sample classes have no misconception for praconception and concept mastery after the implementation. The CRI Result of both classes show that the sample classes have included in know knowlegde cathegory, but the experiment class, through the animation medias implementation, can master the concept better than the control class.

Keywords : Conception Shifting, animation, CRI, representative level

PENDAHULUAN

Guru merupakan komponen paling menentukan dalam sistem pendidikan, yang

harus mendapatkan perhatian sentral, pertama, dan utama. Guru memegang peran utama dalam pembangunan pendidikan, khususnya yang diselenggarakan secara formal di sekolah.

Dalam sistem pembelajaran, guru sangat berperan dalam menentukan keberhasilan peserta didik. Guru merupakan komponen paling berpengaruh terhadap terciptanya proses dan hasil pendidikan yang berkualitas. Oleh karena itu, upaya perbaikan apapun yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan tidak akan memberikan sumbangan yang signifikan tanpa didukung oleh guru yang profesional dan berkualitas. Dengan kata lain, perbaikan kualitas pendidikan harus berpangkal dari guru dan berujung pada guru pula [1].

Bukti perlunya diadakan perbaikan kualitas pendidikan adalah adanya hasil analisis UNDP (*United Nation Development Programme*) mengenai HDI (*Human Development Index*) yang dimiliki oleh masyarakat Indonesia masih rendah. Salah satu indikator dalam menentukan HDI adalah kualitas pendidikan pada suatu negara dari tingkat dasar sampai menengah (SMP dan SMA). HDI Indonesia memiliki nilai 0,617 dari nilai ideal satu dan menempatkan Indonesia pada peringkat ke-124 dari 187 negara yang diukur [2]. Untuk itu, perbaikan kualitas dalam berbagai disiplin ilmu sangat diperlukan agar kualitas manusia di Indonesia dapat ditingkatkan.

Kimia adalah salah satu cabang dari bidang ilmu alam [3]. Kimia adalah ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom (mikroskopik) hingga molekul serta perubahan atau transformasi serta interaksi mereka untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Dengan memperbaiki kualitas pembelajaran dalam pembelajaran kimia, diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

Pengetahuan dan pemahaman dalam kimia terbagi dalam 3 level berbeda, yakni makroskopik, simbolik dan mikroskopik [4]. Sangatlah penting menyeimbangkan hubungan konseptual diantara ketiga level tersebut agar siswa dapat memahami kimia secara mendalam [5]. Level makroskopik dalam kimia berkaitan dengan fenomena yang dapat diobservasi seperti pembakaran lilin, perubahan warna, dan sebagainya. Level makroskopik dapat diajarkan pada siswa melalui kegiatan pengamatan atau

praktikum. Level simbolik berhubungan dengan operasi komputasi, *pictorial*, dan aljabar. Pada level ini, guru dapat menggunakan persamaan kimia, grafik, mekanisme reaksi, rumus, analogi dan angka. Semisal pada saat menjelaskan perubahan warna pada reaksi, guru dapat memberikan persamaan kimia yang terkait. Pada level submikroskopik, perubahan warna dapat terjadi karena adanya reaksi kimia antara molekul-molekul tertentu yang tak mungkin diamati atau diobservasi menggunakan indra. Agar dapat melihat proses yang berlangsung, guru dapat menggunakan media yang mampu menggambarkan materi terkait.

Salah satu materi pokok dalam kimia yang memiliki ketiga level tersebut adalah larutan penyangga (*buffer*). Pada larutan penyangga, level submikro ditunjukkan oleh reaksi-reaksi kimia yang tak kasat mata yang terjadi, semisal saja penambahan asam atau basa ke dalam penyangga. Meski tidak nampak, tetapi reaksi memang benar terjadi. Level makro dapat dilihat pada saat penggunaan indikator universal atau pH meter untuk mengukur pH pada *buffer*. Reaksi kimia yang terjadi ditunjukkan dengan adanya perubahan pH yang dapat diobservasi langsung oleh siswa. Level simbolik dapat ditemukan pada saat penggunaan rumus pH atau penulisan reaksi kimia yang terjadi. Level simbolik terkait dengan penggunaan operasi atau symbol untuk menggambarkan sesuatu yang dipelajari, dalam hal ini adalah kekuatan asam dan reaksi yang berlangsung. Adanya ketiga level representative ini membuat materi larutan penyangga menjadi kompleks dan sulit untuk dipahami oleh siswa.

Untuk mempermudah pembelajaran terhadap siswa mengenai materi larutan penyangga, guru dapat mempergunakan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu tenaga pendidik dalam menyampaikan informasi kepada peserta didik. Telah banyak media pembelajaran yang dikembangkan untuk mengatasi kesulitan belajar pada materi-materi kimia. Semisal untuk materi level submikroskopik pada larutan penyangga, guru dapat menggunakan video atau animasi terkait

untuk memberikan gambaran peristiwa kasat mata apa yang sebenarnya terjadi [5].

Media animasi merupakan media yang berupa gambar yang bergerak dan disertai dengan suara [6]. Dengan kata lain, media animasi termasuk jenis multimedia, yang didalamnya terdapat berbagai komponen penyusun (semisal gerak, video, sound, evaluasi dan sebagainya). Dalam pembelajaran, media animasi banyak dimanfaatkan untuk menggambarkan materi yang sebelumnya menjadi abstrak menjadi sesuatu yang dapat diamati, baik dalam bentuk analogi maupun penggambaran. Dengan media animasi, suatu materi dapat dipahami lebih cepat karena siswa belajar dengan menggunakan lebih dari satu jenis stimulus. Kelebihan utama dari media animasi adalah desainnya yang atraktif dan tidak dimiliki oleh sebagian besar media yang lain, karena itulah banyak dikembangkan media animasi terutama yang mengajak siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan materi pembelajaran. Menurut Latuheru [6], media animasi dapat menambah kesan realisme dan merangsang siswa untuk merespon dengan adanya warna, musik, dan grafik. Media animasi dapat menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu seperti sebuah proses [6], sehingga dapat diartikan media animasi merupakan media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perubahan penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah adanya penerapan media animasi. Penghitungan konsepsi siswa ini diharapkan menjadi salah satu strategi mengajar agar para tenaga pendidik mampu mengembangkan strategi mengajar dan mampu menemukan ada atau tidaknya miskonsepsi pada siswa.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Quasi Experimental Design yang bertujuan untuk mencari perbandingan akibat penerapan suatu variabel terhadap sampel satu dengan sampel lainnya. Pada jenis penelitian ini, peneliti dapat mengontrol semua jenis variable luar. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan

penelitian) menjadi tinggi. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri Kertosono, semester 4 tahun ajaran 2012/2013, dengan sampel penelitian yakni siswa kelas XI IA-3 dan XI IA-4. Kelas XI IA 4 merupakan kelas eksperimen dengan variabel manipulasi berupa penerapan media animasi.

Metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode tes. Tes adalah sederet pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Metode tes yang dipakai adalah tes tertulis berupa soal benar salah yang telah dikombinasikan dengan menggunakan CRI (*Certainty Response Index*). Peneliti memberikan tes yang harus dikerjakan oleh semua siswa untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kimia siswa kelas XI-IA 3 dan XI-IA4 pada pokok bahasan larutan penyangga.

Analisis data dilakukan terhadap hasil pretes dan postes materi larutan penyangga. Hasil pretes digunakan untuk menentukan profil prakonsepsi siswa, sedangkan hasil postes digunakan untuk menentukan profeil prakonsepsi siswa. Prakonsepsi dan penguasaan konsep dapat diukur melalui CRI pada hasil tes yang telah dilakukan. Prakonsepsi siswa dapat diukur melalui hasil pretes menggunakan bantuan metode CRI (*Certainty Response Index*). Melalui CRI dapat diketahui taraf keyakinan siswa dalam menjawab tes yang telah digolongkan ke dalam tiga level representatif (makro, submikro, dan simbolik). Perhitungan prakonsepsi siswa dapat menggunakan perhitungan CRIB dan FB. CRIB adalah besarnya CRI untuk jawaban benar secara klasikal, sedangkan FB adalah rasio perbandingan antara jawaban benar dengan total soal yang diberikan. Adapun perhitungan prakonsepsi siswa dapat menggunakan persamaan:

$$CRIB = \frac{\text{Total CRI untuk jawaban benar}}{\text{Jumlah soal yang dijawab benar}}$$

Apabila nilai CRIB > 2,5, maka dapat dikatakan bahwa siswa memahami konsep larutan penyangga. Apabila nilainya kurang dari 2,5, maka dapat dikatakan bahwa siswa

dalam memperoleh jawabannya masih mengandalkan faktor tebakan [7].

Begitupula dengan perhitungan CRI untuk jawaban yang salah (CRIS) yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$CRIS = \frac{\text{Total CRI untuk jawaban salah}}{\text{Jumlah soal yang dijawab salah}}$$

Apabila nilai $CRIS > 2,5$, maka dapat dikatakan bahwa siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep yang dimiliki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diuraikan hasil penelitian dan pembahasan tentang data yang diperoleh selama proses penelitian. Data penelitian adalah data pergeseran konsep yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat pergeseran penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah melalui proses pembelajaran. Penguasaan konsep secara umum pada kelas kontrol mengalami kenaikan dari sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran. Pada level makroskopis, FB naik dari 0,48 menjadi 0,90 dengan CRIB naik dari 0,80 menjadi 3,35. Pada level submikroskopis, FB naik dari 0,43 menjadi 0,72 dengan CRIB naik dari 0,77 menjadi 1,05. Pada level simbolik, FB mengalami kenaikan dari 0,36 menjadi 0,82 dengan CRIB naik dari 0,39 menjadi 3,35. Kenaikan fraksi benar pada ketiga level representatif tersebut menandakan bahwa terjadi perubahan penguasaan konsep pada siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran di kelas. Sebelum melalui proses pembelajaran siswa belum menguasai konsep sama sekali pada ketiga level representatif, hal tersebut ditunjukkan dengan rendahnya fraksi jawaban benar (FB) dengan tingkat keyakinan yang rendah (CRIB). Setelah melalui proses pembelajaran, fraksi jawaban benar siswa mengalami kenaikan dengan tingkat keyakinan yang naik. Angka CRI yang tinggi ($>2,5$), menunjukkan responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi mengenai cara menyelesaikan masalah atau soal yang diberikan. Jika jawaban yang diberikan benar, maka dapat dikatakan bahwa responden benar-benar paham [7]. Dengan demikian proses pembelajaran telah berhasil menggeser kategori

konsep yang dimiliki siswa dari tidak tahu konsep menjadi tahu konsep.

Tabel 1. Data pergeseran konsep siswa kelas eksperimen (XI IA3)

Level Representatif	PERHITUNGAN			
	CRIB	CRIS	FB	Kesimpulan
Pretes				
Makros-kopis	0,94	0,80	0,46	TIDAK TAHU KONSEP
Submikros-kopis	1,05	0,95	0,46	TIDAK TAHU KONSEP
simbolik	0,61	0,41	0,41	TIDAK TAHU KONSEP
Postes				
Makros-kopis	3,48	1,91	0,90	TAHU KONSEP
Submikros-kopis	3,47	1,78	0,72	TAHU KONSEP
simbolik	3,49	1,96	0,88	TAHU KONSEP

Tabel 2. Data pergeseran konsep siswa kelas eksperimen (XI IA4)

Level Representatif	PERHITUNGAN			
	CRIB	CRIS	FB	Kesimpulan
Pretes				
Makros-kopis	0,80	0,71	0,48	TIDAK TAHU KONSEP
Submikros-kopis	0,77	0,66	0,43	TIDAK TAHU KONSEP
simbolik	0,39	0,22	0,36	TIDAK TAHU KONSEP
Postes				
Makros-kopis	3,35	2,41	0,90	TAHU KONSEP
Submikros-kopis	3,42	1,95	0,72	TAHU KONSEP
simbolik	3,35	1,88	0,82	TAHU KONSEP

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat pergeseran penguasaan konsep siswa sebelum

dan sesudah melalui proses pembelajaran pada kelas eksperimen. Penguasaan konsep secara umum pada kelas kontrol mengalami kenaikan dari sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran. Pada level makroskopis, FB naik dari 0,46 menjadi 0,90 dengan CRIB naik dari 0,94 menjadi 3,48. Pada level submikroskopis, FB naik dari 0,46 menjadi 0,72 dengan CRIB naik dari 1,05 menjadi 3,47. Pada level simbolik, FB mengalami kenaikan dari 0,41 menjadi 0,88 dengan CRIB naik dari 0,61 menjadi 3,49. Kenaikan fraksi benar pada ketiga level representatif tersebut menandakan bahwa terjadi perubahan penguasaan konsep pada siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran di kelas. Sebelum melalui proses pembelajaran siswa belum menguasai konsep sama sekali pada ketiga level representatif, hal tersebut ditunjukkan dengan rendahnya fraksi jawaban benar (FB) dengan tingkat keyakinan yang rendah (CRIB). Setelah melalui proses pembelajaran, fraksi jawaban benar siswa mengalami kenaikan dengan tingkat keyakinan yang naik. Angka CRI yang tinggi ($>2,5$), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi mengenai cara menyelesaikan masalah atau soal yang diberikan. Jika jawaban yang diberikan benar, maka dapat dikatakan bahwa responden benar-benar paham [7]. Dengan demikian proses pembelajaran telah berhasil menggeser kategori konsep yang dimiliki siswa dari tidak tahu konsep menjadi tahu konsep.

Untuk melihat adakah perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terkait pergeseran konsep siswa dengan adanya perlakuan penerapan media animasi maka perlu dilihat pergeseran pada kedua kelas sekaligus. Perbandingan pergeseran konsep pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan pada Tabel 3, tingkat keyakinan siswa kelas eksperimen pada saat postes lebih tinggi daripada kelas kontrol. meski hanya terpaut sebesar $\pm 0,1$, namun hal tersebut menyatakan bahwa kelas eksperimen lebih yakin dalam menjawab soal yang diberikan oleh Guru. Keyakinan tersebut timbul karena penguasaan konsep yang lebih baik dari kelas kontrol, sehingga dapat

dikatakan bahwa kelas eksperimen dengan adanya penerapan media animasi memiliki penguasaan konsep yang lebih dalam dari kelas kontrol meskipun tidak berbeda jauh. Selain itu, CRIS untuk kelas kontrol pada level representatif mencapai 2,41. Meski belum mencapai kategori miskonsepsi, namun CRI yang mendekati 2,5 memungkinkan adanya miskonsepsi pada salah satu siswa yang menjawab soal salah dengan CRI tinggi. prakonsepsi awal yang dimiliki siswa dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada akhir pembelajaran. Selain itu kedua kelas juga mendapatkan FB untuk level submikroskopis sebesar 0,72, hal tersebut menunjukkan bahwa kedua kelas tidak mencapai ketuntasan secara klasikal pada level ini.

Tabel 3 Pergeseran konsep siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

Level	CRI	XI IA 3		XI IA 4	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
Makros-kopis	CRIB	0,80	3,35	0,94	3,48
	CRIS	0,71	2,41	0,80	1,91
	FB	0,48	0,90	0,46	0,90
Submi-krosko-pis	CRIB	0,77	3,42	1,05	3,47
	CRIS	0,66	1,95	0,95	1,78
	FB	0,43	0,72	0,41	0,72
Simbolik	CRIB	0,39	3,35	0,61	3,49
	CRIS	0,22	1,88	0,41	1,96
	FB	0,36	0,82	0,41	0,88

Tidak tercapainya ketuntasan klasikal tersebut dikarenakan siswa pada pembelajaran-pembelajaran sebelumnya jarang mendapatkan soal dan latihan dalam level submikroskopis, sehingga siswa merasakan kesulitan dalam menjawab soal level submikroskopis. Penerapan media animasi juga masih merupakan hal yang baru bagi siswa, sehingga siswa merasa kebingungan dalam menerima pembelajaran melalui media animasi. Pada saat dikelas, guru dalam menjelaskan materi perlu mengulangi hingga 3 sampai 4 kali karena siswa merasa kebingungan dengan animasi yang bergerak. Selain itu siswa juga jarang mendapatkan latihan soal dalam level submikroskopis karena materi yang diberikan pada kelas XI cenderung bersifat simbolik dan makroskopis sehingga guru tidak begitu mempermasalahkan pengetahuan pada level submikroskopis.

Secara umum, kedua kelas telah mencapai pergeseran kategori tahu konsep dari tidak tahu konsep pada prakonsepsi menjadi tahu konsep pada penguasaan konsep akhir pada setiap level representatif. Hal tersebut ditunjukkan dari naiknya nilai CRI untuk jawaban benar pada setiap level representatif, baik CRIB maupun CRIS. Naiknya tingkat keyakinan diakibatkan oleh siswa yang telah belajar konsep. Kelas eksperimen melalui penerapan media animasi memiliki penguasaan konsep yang lebih baik dari kelas kontrol yang ditunjukkan dari nilai CRIB pada penguasaan konsep akhir pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dari kelas kontrol. CRIB menandakan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab benar soal yang diberikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen melalui penerapan media animasi mampu menguasai konsep lebih baik dari kelas kontrol.

PENUTUP

Simpulan

Konsepsi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami kenaikan pada 3 level representatif. Pada level makroskopis, CRIB kelas kontrol naik dari 0,94 menjadi 3,48, sedangkan pada kelas eksperimen naik dari 0,94 menjadi 3,48. Pada level submikroskopis, CRIB kelas kontrol naik dari 1,05 menjadi 3,47, dan pada kelas eksperimen naik dari 1,05 menjadi 3,47. Pada level simbolik, CRIB kelas kontrol naik dari 0,61 menjadi 3,49, dan pada kelas eksperimen naik dari 0,61 menjadi 3,49. Dengan demikian proses pembelajaran telah berhasil menggeser kategori konsep yang dimiliki siswa dari tidak tahu konsep menjadi tahu konsep. Namun kelas eksperimen melalui penerapan media animasi mampu menguasai konsep lebih baik dari kelas kontrol.

Saran

1. Perhitungan terhadap miskonsepsi seharusnya dilakukan terhadap setiap indikator soal dan pada setiap siswa, sehingga guru tahu pada indikator mana

terdapat miskonsepsi klasikal dan pada siswa mana yang mengalami miskonsepsi pada setiap level representatif.

2. Penelitian media animasi dan media pembelajaran lain dapat dilakukan kepada materi pokok yang lain sehingga manfaat adanya media sejenis dapat diketahui oleh guru mata pelajaran kimia dan dapat dijadikan sebagai referensi bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mulyasa.2007.*Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya Offset.
2. *Human Development Report Office*. 2011. *Human Development Indeks-2011 Rankings*. (online). [http://hdrstats.undp.org/Indices_&_Data_Human-Development_Reports_\(HDR\)_United-Nations-Development-Programme-\(UNDP\).htm](http://hdrstats.undp.org/Indices_&_Data_Human-Development_Reports_(HDR)_United-Nations-Development-Programme-(UNDP).htm). diakses pada tanggal 10 Desember 2012.
3. Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar Jilid 2*. Bandung : ITB.
4. Talanquer, Vicente.2011. Macro, Submicro, an Symbolic: The Many Faces of The Chemistry Triplet. *International Journal of science Education*, 33:2.
5. Tuysuz, Mustafa, Bétul Ekiz, Oktay Bektas, dkk. 2011. Pre-Service Chemistry Teachers' Understanding of Phase Change and Dissolution at Macroscopic, Symbolic, and Microscopyc Levels. Dalam *Procedia Social and Behaviorial Sciences*.15. Turkey.
6. Prayogi, Dwi Yudhono.2009.*Pengaruh Media Animasi Terhadap Pemanahan Siswa pada Konsep Sistem Pertahanan Tubuh Manusia*. Skripsi di Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta.
7. Hasan, Saleem, Diola Bagayoko, dan Ella L. Kelly. 1999. Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI). *Journal of physics education*, Vol. 34, No. 5, hal 294-299.